

УДК 656.612

К.Д. Пичугин, студент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

С.В. Перевезенцев, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Ключевые слова: промышленный контроллер, симулятор судовых объектов, системы автоматизации, LabVIEW.

В статье представлены концепции разработки симуляторов судовых объектов автоматизации. Предложены решения одной из задач разработки симуляторов.

В настоящее время уровень автоматизации строящихся судов стремительно повышается, кроме того, происходит модернизация существующих судов. Одним из наиболее эффективных и часто используемых компонентов автоматизации являются промышленные контроллеры [1], которые осуществляют управление значительной частью судовых систем. Автоматизация переносит многие функции управления судовыми системами с человека на специальные устройства. Понимание принципов работы и базовые навыки обращения с устройствами промышленной автоматизации необходимо для соответствующих специалистов. В данный момент обучение работе с промышленными контроллерами в качестве управляющих элементов судовых систем происходит в рамках дисциплин “Информационные технологии управления” (ИТУ) и “Микропроцессорная техника судовых систем автоматизации” (МТССА).

Для обучения студентов планируется создать курс лабораторных работ, которые включают в себя работу на специальном лабораторном стенде, схема которого приведена на рис. 1.

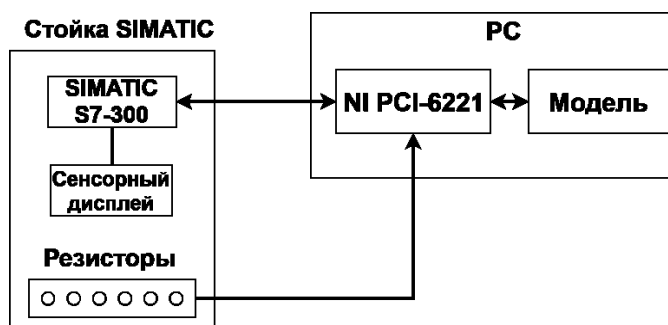


Рис. 1 Схема лабораторного стенда

Стенд включает в свой состав контроллер SIMATIC S7-300 со своими модулями ввода/вывода, сенсорный дисплей, персональный компьютер со встроенной платой расширения National Instruments PCI-6221. С помощью переменных резисторов, подключенных к плате ввода компьютера, можно симулировать физические сигналы с аналоговых датчиков, чтобы использовать их в моделях для оценки состояний объектов и формирования управляющих воздействий для них.

Связь контроллера с компьютером осуществляется посредством платы расширения National Instruments. Схема соединения платы и контроллера представлена на рис. 2. Контроллер имеет 2 аналоговых и 8 дискретных выводов, которые подключены к входу платы расширения. Также к ней подключено 6 переменных резисторов. Плата расширения, в свою очередь, имеет 8 аналоговых и 8 дискретных выводов, которые подключены к аналоговым и дискретным модулям контроллера.

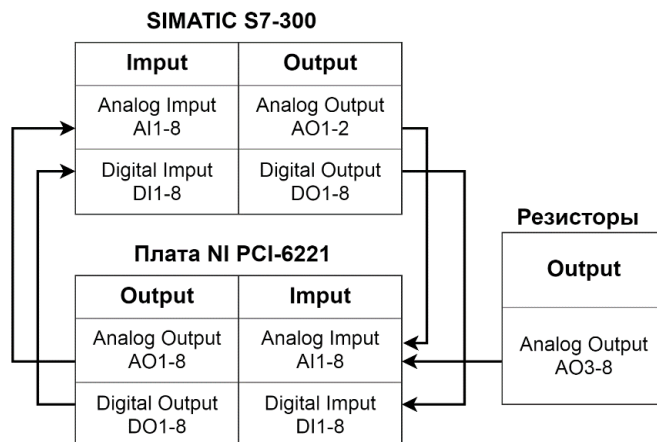


Рис. 2 Аналоговые входы и выходы стенда

При работе с реальным контроллером возникает ограничение по количеству аналоговых и цифровых входов и выходов, что ограничивает итоговую сложность моделируемых систем. Могут быть смоделированы различные по сложности системы: от управления отдельными объектами до управления небольшими судовыми узлами. Моделирование судовых объектов осуществляется в программном пакете LabVIEW [2].

Рассмотрим один из примеров моделей — топливный бак. Реализация этой модели включает в себя две задачи: имитация работы объекта и имитация аварийных ситуаций с объектом. Диаграмма на рис. 3 отображает все выполняемые функции данной модели.

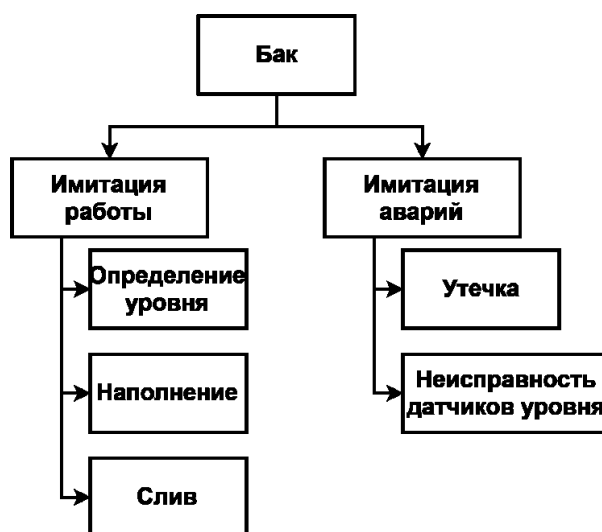


Рис. 3 Реализация модели бака

На рис. 4 представлена визуализация состояния модели бака в процессе наполнения. Бак отображает текущий уровень жидкости, круглые индикаторы – состояние дискретных датчиков, кнопки – выполняемую операцию. Зеленый цвет индикатора обозначает, что соответствующий ему датчик сработал. Также в симуляторе предусмотрена возможность имитации аварийных ситуаций, что позволит выполнять обучающие работы по диагностике неисправностей.

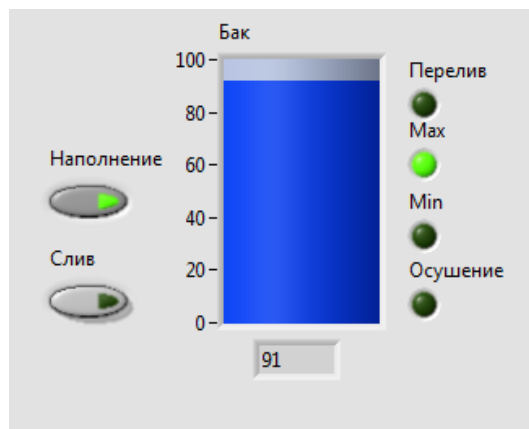


Рис. 4 Модель бака в LabVIEW

Программирование в среде разработки LabVIEW осуществляется с помощью блочных диаграмм. Пример окна с отображением части программы приведен на рис. 5. Каждому графическому объекту модели на экране соответствует невидимый логический объект, который позволяет связать данные, поступающие с имитаторов датчиков.

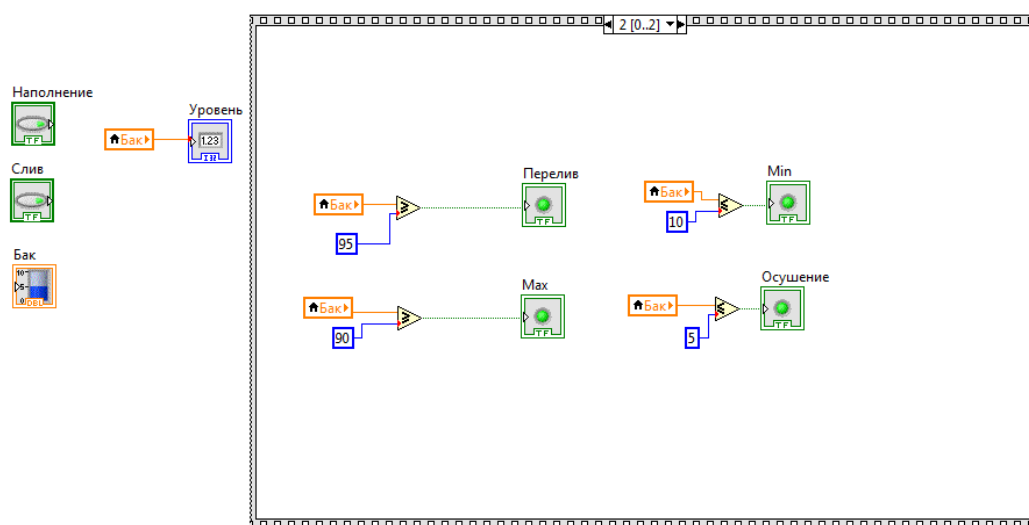


Рис. 5 Фрагмент блок-диаграммы в LabVIEW

Таким образом, разработанные модели судовых объектов позволят осуществить обучение студентов работе с промышленными контроллерами.

Список литературы:

- [1] Мерзляков В.И., Перевезенцев С.В. Опыт разработки судовых интегрированных систем контроля. Труды 16 международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2014». Том 1. – Н.Новгород: издательство ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2014, стр. 98-101.
- [2] Блюм П. LabVIEW. Стиль программирования – ДМК Пресс, 2008

DEVELOPMENT OF SHIP AUTOMATION SYSTEMS SIMULATORS

K.D.Pichugin, S.V.Perevezencev

Key words: industrial controller, ship objects simulator, automation systems, LabVIEW.

The article proposes a concept of ship automation systems simulators and one of the possible solutions to this task.